



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen:

P 29 36 201.4-35

22 Anmeldetag:

7. 9. 79

23 Offenlegungstag:

2. 4. 81

71 Anmelder:

Eltro GmbH, Gesellschaft für Strahlentechnik, 6900
Heidelberg, DE

61 Zusatz zu: P 28 54 215.6

72 Erfinder:

Lang, Helmut, 6902 Sandhausen, DE; Menke, Franz, 6903
Neckargemünd, DE; Wichmann, Günter, 6908 Leimen, DE

54 Vorrichtung zur Schiffsidentifikation

DE 29 36 201 A 1

BEST AVAILABLE COPY

ELTRO GMBH, GESELLSCHAFT FÜR STRAHLUNGSTECHNIK
6900 Heidelberg, Kurpfalzring 106

Vorrichtung zur Schiffsidentifikation
(Zusatz zu Patent..... Akz. P 28 54 215.6-35)

PATENTANSPRÜCHE

- 1.) Vorrichtung zur Überwachung eines längeren Bereichs mit Hilfe von mehreren in Abständen übereinander angeordneten, von Sender- und Empfängereinheiten begrenzten Wärmeschranken, die, oberhalb einer Wasserstraße quer zur Fahrtrichtung aufgestellt, von dem Rumpf und den Deckaufbauten eines vorbeifahrenden Schiffes unterschiedlich lang unterbrochen werden, wobei aus den Unterbrechungszeiten über eine mit den Empfängern verbundene Auswertelektronik sowie einen Rechner die Teillängen der Deckaufbauten ermittelt sowie über ein Lagesignal dargestellt werden nach Patent (Akz. P 28 54 215.6), d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß auf einen Empfänger (3'; 4'; 5'; 6') Strahlung von mehreren Sendern (3; 4; 5; 6) ... dergestalt auftrifft, daß die den Schiffsrumpf (13) sowie die Deckaufbauten (14 bis 17) begrenzenden Strahlenanteile die jeweilige Höhe und die durch den Schiffsrumpf sowie die Deckaufbauten zeitweise unterbrochenen bzw. in charakteristischer Weise modulierten Strahlenanteile die jeweilige Länge bestimmen (Fig. 3).

2. Vorrichtung zur Überwachung eines längeren Bereichs mit Hilfe von mehreren in Abständen übereinander angeordneten, von Sender- und Empfängereinheiten begrenzten Wärmeschranken, **die oberhalb einer Wasserstraße** quer zur Fahrtrichtung aufgestellt, von dem Rumpf und den Deckaufbauten eines vorbeifahrenden Schiffes unterschiedlich lang unterbrochen werden und aus den Unterbrechnungszeiten über eine mit den Empfängern verbundene Auswertelektronik sowie einen Rechner die Teillängen der Deckaufbauten ermittelt sowie über ein Lagesignal dargestellt werden nach Patent..... (Akz. P 28 54 215.6), **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß von einem Sender (3) Strahlung auf mehrere Empfänger (3', 4', 5', 6', 7') dergestalt auftrifft, daß die den Schiffsrumpf (13) sowie die Deckaufbauten (14 bis 17) begrenzenden Strahlenanteile die jeweilige Höhe und die durch den Schiffsrumpf sowie die Deckaufbauten zeitweise unterbrochenen bzw. in charakteristischer Weise modulierten Strahlenanteile die jeweilige Länge bestimmen (Fig. 1, 3, 4, 5, 8).
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß anstelle der Sender (3, 4, 5, 6, 7) ein dem Höhenabstand von dem ersten Sender (3) bis zum letzten Sender (7) entsprechender Strahlungstab Verwendung findet (Fig. 4 und 5).
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß der Strahlungstab in südlicher Richtung abstrahlend aufgestellt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 4, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß Sender und Empfänger (3, 4, 5, 6, 7 und 3', 4', 5', 6', 7') in wachsenden oder abnehmenden Abständen übereinander angeordnet sind (Fig. 1).

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 3 bis 5 , d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß Sender und
Empfänger (3, 4, 5, 6, 7 und 3', 4', 5', 6', 7') auf ein
und derselben Seite angeordnet sind und auf der gegenüber-
liegenden Seite jedem Sender/Empfängerpaar wenigstens ein
Reflektor zugeordnet ist (Fig. 7 und 8).
7. Vorrichtung nach Anspruch 2 , d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß auf derselben Seite wie die Empfänger
(3', 4', 5', 6', 7') ober- oder unterhalb ein Sender (3)
und ihm in Abstrahlrichtung gegenüberliegend ein rückseitig
verspiegelter Reflektor (3^{IV}) angeordnet ist, der die Strah-
lung im rechten Winkel auf einen dem benachbarten Empfänger
(7') gegenüberliegenden Reflektor (7''') umlenkt, der nur
Strahlung einer bestimmten Polarisationssebene auf den ihm
zugeordneten Empfänger (7') reflektiert und die übrige Strah-
lung auf ihm optisch nachgeschaltete, den nächsten Empfängern
(6' bis 3') zugeordnete, gleichfalls Strahlung mit bestimmten
Polarisationsebenen reflektierende und andere Strahlung hin-
durchlassende Reflektoren (6''' bis 3''') lenkt (Fig. 8).
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Reflektoren (4''' bis 7''') durch
Spektralteiler ersetzt sind (Fig. 8).
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2 bis 6, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß Sender (3 bis
7), Empfänger (3' bis 7'), Reflektoren (3''' bis 7''' und
3^{IV}) und Spektralteiler an ihren Befestigungsmasten (10;
10') - vom jeweiligen Pegelstand abhängig - höhenverschieb-
bar angeordnet sind.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Überwachung eines längeren Bereichs mit Hilfe von mehreren in Abständen übereinander angeordneten, von Sender- und Empfängereinheiten begrenzten Wärmeschranken, die oberhalb einer Wasserstraße quer zur Fahrtrichtung aufgestellt, von dem Rumpf und den Deckaufbauten eines vorbeifahrenden Schiffes unterschiedlich lang unterbrochen werden, wobei aus den Unterbrechungszeiten über eine mit den Empfängern verbundene Auswerteelektronik sowie einen Rechner die Teillängen der Deckaufbauten ermittelt sowie über ein Lagesignal dargestellt werden. Insoweit ist die Erfindung Gegenstand der Hauptanmeldung.

Die Aufgabe der Erfindung wird in einer besseren Auflösung und Ausnutzung des durch die Wasseroberfläche und die Höhe der einzelnen Schiffe bzw. ihrer Deckaufbauten für die Codierung der Schiffe verfügbaren Abstandes trotz maximal gleichbleibendem technischen Aufwand gesehen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß entweder dadurch gelöst, daß auf **e i n e n** Empfänger Strahlung von mehreren Sendern dergestalt auftrifft, daß die den Schiffsrumpf sowie die Deckaufbauten begrenzenden Strahlenanteile die jeweilige Höhe und die durch den Schiffsrumpf sowie die Deckaufbauten zeitweise unterbrochenen bzw. in charakteristischer Weise modulierten Strahlenanteile die jeweilige Länge bestimmen. Die Aufgabe läßt sich aber auch dadurch lösen, daß von **e i n e m** Sender Strahlung auf mehrere Empfänger dergestalt auftrifft, daß die den Schiffsrumpf sowie die Deckaufbauten begrenzenden Strahlenanteile die jeweilige Höhe und die durch den Schiffsrumpf sowie die Deckaufbauten zeitweise unterbrochenen bzw. in charakteristischer Weise modulierten Strahlenanteile die jeweilige Länge bestimmen. Obgleich in dem einen Fall mehreren Empfängern eine geringere Anzahl von Sendern und in dem anderen Fall mehreren Sendern eine geringere Anzahl von Empfängern gegenüberliegt, ergibt sich in jedem dieser Fälle eine größere Anzahl von ausnutzbaren Wärmeschranken als wenn die verfügbaren Wärmeschranken jeweils nur von einem Sender und einem Empfänger gebildet würden. Dies erhellt am einfachsten aus einem Beispiel: Wenn zwei Sendern auf dem einen Ufer drei Empfänger auf dem anderen Ufer gegen-

überliegen und jeder der Empfänger Strahlung von jedem Sender empfängt, stehen im ganzen sechs Wärmeschranken zur Verfügung gegenüber drei Wärmeschranken, wenn jedem Sender nur ein einziger Empfänger zugeordnet ist. Außerdem wird bei dem gewählten Ausführungsbeispiel ein Sender - bei anderen können es auch mehrere sein - eingespart.

Eine Weiterbildung der Erfindung wird sodann darin gesehen, daß anstelle der Sender ein dem Höhenabstand vom ersten Sender bis zum letzten Sender entsprechender Strahlungsstab Verwendung findet. Diese Methode ist sehr wirtschaftlich. Um die Anlage gegenüber unerwünschtem Ansprechen durch Sonneneinwirkung abzusichern, ist es zweckmäßig, wenn die Wärmeschranken zumindest angenähert in Nord/Süd-Richtung verlaufen und der Strahlungsstab sowie die anderen Sender in südlicher Richtung abstrahlend Aufstellung finden.

Zuweilen kann es von Vorteil sein, wenn Sender und Empfänger nicht in regelmäßigen, sondern in wachsenden oder abnehmenden Abständen übereinander angeordnet werden. Erstere Möglichkeit, d.h. eine dichtere Anordnung von Wärmeschranken unmittelbar oberhalb der Wasseroberfläche ist sinnvoll, wenn vergleichsweise niedrige und kurze Schiffe erfaßt werden sollen.

Um die kostenaufwendigen Kabelverbindungen von Sendern und Empfängern über die Wasserstraße hinweg einzusparen, können Sender und Empfänger auch auf ein und derselben Seite angeordnet sein, wobei dann auf der gegenüberliegenden Seite jedem Sender/Empfängerpaar wenigstens ein Reflektor zugeordnet wird.

Bei der Ausführungsform mit nur einem Sender und mehreren Empfängern kann es zweckmäßig sein, wenn auf derselben Seite wie die Empfänger ober- oder unterhalb ein Sender und ihm in Abstrahlrichtung gegenüberliegend ein rückseitig verspiegelter Reflektor angeordnet ist, der die Strahlung im rechten Winkel auf einen dem benachbarten Empfänger gegenüberliegenden Reflektor umlenkt, der nur Strahlung einer bestimmten Polarisationssebene

auf den ihm zugeordneten Empfänger reflektiert und die übrige Strahlung auf ihm optisch nachgeschaltete, den nächsten Empfängern zugeordnete, gleichfalls Strahlung mit bestimmten Polarisations-ebenen reflektierende und andere Strahlung hindurchlassende Reflektoren lenkt. Anstatt durch die Polarisations-ebenen lassen sich Wärmeschranken auch hinsichtlich ihrer Wellenlängenbereiche unterscheiden. In diesem Fall müssen die Reflektoren durch Spektral-teiler ersetzt werden.

Um Schwierigkeiten zu begegnen, die durch den sich ständig ändernden Wasserpegel auftreten, sind Sender, Empfänger, Reflektoren und Spektralteiler an ihren Befestigungsmasten - vom jeweiligen Pegelstand abhängig - höhenverschiebbar angeordnet. Der Pegelstand selbst, den man z.B. automatisch durch einen Schwimmer mißt bzw. überwacht, wird in die Auswerteelektronik eingegeben. Mit ihm und dem - in Blickrichtung - oberen, durch die Höhenmeßlinien "abgesteckten" Teil einer Schiffssilhouette läßt sich der Tiefgang eines Schiffes bestimmen.

Im folgenden werden an Hand einer Zeichnung Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert, wobei die in den einzelnen Figuren einander entsprechenden Teile dieselben Bezugszahlen aufweisen. Es zeigt

- Fig. 1 mehrere in zunehmenden Abständen übereinander angeordnete Empfänger der einen Uferside werden von nur einem punktförmigen Sender der anderen Uferseite angestrahlt,
- Fig. 2 für die Codierung genutzte Unterbrechungen des Strahlenbündels gemäß Fig. 1 durch Schiffsrumpf und Deckaufbauten,
- Fig. 3 vier Sender/Empfängerpaare, von denen jeweils ein auf dem einen Ufer liegender Sender mehrere auf dem anderen Ufer nebeneinanderliegende Empfänger anstrahlt,
- Fig. 4 ein stabförmiger Sender der einen Uferseite strahlt wenigstens einen Empfänger der gegenüberliegenden Uferseite an,
- Fig. 5 die Anordnung gemäß Fig. 4 in perspektivischer Darstellung,

Fig. 6 das durch die längsförmige Schiffssilhouette gemäß Fig. 5 modulierte Empfangssignal,

Fig. 7 einem kombinierten Sender/Empfängerpaar der einen Uferseite liegt auf der anderen Uferseite ein Reflektor gegenüber und

Fig. 8 einem Sender und mehreren Empfängern der einen Uferseite liegen auf der anderen Uferseite ein Umlenkspiegel und entsprechend viele Spektralteiler oder mit Polarisationsfiltern versehene Reflektoren gegenüber.

Die Fig. 1, 3, 4, 5, 7 und 8 zeigen das Bett einer natürlichen oder künstlichen Wasserstraße (Kanal) 1, an deren Ufern in verschiedensten Formationen gruppierte, im infraroten oder optischen Wellenlängenbereich arbeitende Schrankenanlagen aufgestellt sind. Zur besseren Durchdringung von Nebel wird der 10 μ m Wellenlängenbereich bevorzugt, daher werden Wärmeschrankenanlagen 2 (Fig. 1) verwendet. Dieselben dienen - je nach Länge der Unterbrechung - dem Abtasten der Silhouette eines vorbeifahrenden Schiffes, um es aufgrund dieses für ihn spezifischen Codes zu irgendeinem Zeitpunkt wiederzuerkennen. Dieses Identifikationsverfahren von Schiffen ist Gegenstand der Hauptanmeldung. Dort ist ferner ausgeführt, daß durch eine zusätzliche, in Fahrtrichtung versetzte Schranke auch die Fahrtgeschwindigkeit zur Kennung des Schiffes herangezogen werden kann.

In Fig. 1 ist auf der - in Blickrichtung - linken Uferseite der Wasserstraße 1 der punktförmige Sender 3 so auf dem Mast 10 befestigt, daß er in Richtung auf die gegenüberliegende Uferseite abstrahlt. Dort sind mehrere - im vorliegenden Ausführungsbeispiel fünf - Empfänger 3' bis 7' übereinander an dem Mast 10' befestigt. Sie werden von dem divergierenden Strahlenbündel angestrahlt, so daß Wärmeschranken 3'' bis 7'' entstehen. Die Empfänger können - in anderen Ausführungsbeispielen auch zusammen mit den zugehörigen Sendern - von der Wasseroberfläche aus gesehen, in abnehmenden oder - wie hier - in zunehmenden Abständen voneinander befestigt sein. Letztere Möglichkeit wird bevorzugt, weil bei größeren Abständen der Wärmeschranken im unteren Bereich kleinere Schiffe sonst nicht ausreichend erfaßt würden. Auch im vorliegenden Fall wird

die Wärmeschranke 7'' von dem dargestellten Schiff 12 unterfahren und somit für die Codierung nicht genutzt. Lediglich die Wärmeschranken 3'' bis 6'' werden vom Schiffsrumpf 13 und den verschiedenen Deckaufbauten 14 bis 17 unterschiedlich lang unterbrochen, was in dem Diagramm der Fig. 2 schematisch dargestellt ist. Mit n ist die Anzahl der Wärmeschranken und mit t die Dauer der Unterbrechungen bezeichnet. Letztere spiegeln sich in dem Diagramm als **digitale Signale wider.**

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 liegen den Sendern 3 bis 6 entsprechend viele Empfänger 3' bis 6' gegenüber. Dabei empfangen von dem Sender 3 die Empfänger 3' bis 5', von den Sendern 4 und 5 jeweils die Empfänger 3' bis 6' und von dem Sender 6 die Empfänger 4' bis 6' ein Signal. Man erhält also insgesamt 14 Höhenmeßlinien, was bei einer Höhe von z.B. 21 m einem Meßlinienabstand von 1,5 m entspricht. Im einzelnen werden für das Schiff 12 von folgenden Empfängern jeweils folgende Anteile der Wärmeschranken 3'' bis 6'' empfangen:

Empfänger 3':	Anteil d	des Senders	5
" 4':	" c	" "	5
	" d	" "	6
" 5':	" a	" "	4
	" b	" "	5
	" c	" "	6
" 6':	" a	" "	5
	" b	" "	6
	" d	" "	4

Für das Schiff 12' werden dagegen empfangen:

Empfänger 3':	Anteil -	des Senders	-
" 4':	" c	" "	5
	" d	" "	6
" 5':	" a	" "	4
	" b	" "	5
	" c	" "	6
	" d	" "	3

130014/0118

Empfänger 6':	Anteil	a	des Senders	5
	"	b	" "	6
	"	d	" "	4

Diese Aussagen über die Höhen des Schiffsrumpfes 13 und seiner verschiedenen Deckaufbauten 14 bis 17 sowie über die von einem oder mehreren Schiffen gewählte Fahrwinne erhält man demnach von den durch die vorbeifahrenden Schiffe 12, 12' nicht unterbrochenen Wärmeschranken 3' bis 6' bzw. deren nicht unterbrochenen Teilbereichen a bis d. Zusätzlich erhält man aber auch hier die in den übrigen Ausführungsbeispielen dieser und der Hauptanmeldung besprochenen Informationen, die sich aus den Unterbrechungen der Wärmeschranken ergeben. Auch kann bei anderen Ausführungsbeispielen eine andere Bestückung und/oder Zuordnung von Sendern und Empfängern gewählt werden, ohne daß dadurch der Rahmen der Erfindung verlassen würde.

Eine Variante sowohl zur Bestimmung der Höhen als auch zur Codierung der Silhouette zeigt Fig. 4, wo ein stabförmiger Sender 3 und wenigstens ein Empfänger 3' einander gegenüberliegen. Der stabförmige Sender entspricht dabei längenmäßig dem Abstand zweier oder auch mehrerer Sender; er wird wegen dem empfängerseitig zu Fehlreaktionen führenden Sonnenlicht bevorzugt in südlicher Richtung strahlend aufgestellt. Dieselbe Anordnung in perspektivischer Ansicht zeigt auch Fig. 5. Aus dieser Figur ist das in Fig. 6 wiedergegebene und sich durch die längenmäßige Schiffssilhouette ergebende modulierte Empfangssignal ersichtlich. Wie mehrfach erläutert, wird aus der Zeit t über die gemessene Geschwindigkeit die Länge des Schiffsrumpfes 13 und der Deckaufbauten 14 bis 17 ermittelt.

In Fig. 7 sind jeweils ein Sender und ein Empfänger zu einer Baueinheit 3, 3' bzw. 4, 4' bzw. 5, 5' bzw. 6, 6' zusammengefaßt und alle Baueinheiten auf derselben Uferseite angeordnet. Jeder dieser Baueinheiten liegt auf der anderen Uferseite ein Reflektor oder Retroreflektor 3''' bis 6''' gegenüber, der das vom Sender 3 bis 6 ausgestrahlte Strahlenbündel um 180° umlenkt, um es auf

die Empfänger 3' bis 6' zu reflektieren. Durch unterschiedlich ausgerichtete Polarisatoren kann bei unzureichender Bündelung und/oder Ausrichtung der Strahlen ein Übersprechen der Sende/Empfangskanäle verhindert werden.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 8 ist allen Empfängern 3' bis 7' nur ein, und zwar ein ebenfalls wieder auf derselben Uferseite vorgesehener Sender 3 zugeordnet, der unmittelbar ober- oder unterhalb der Empfänger 3' bis 7' an dem Mast 10 befestigt ist. Diesem Sender ist auf der anderen Uferseite an dem Mast 10 ein rückseitig verspiegelter Reflektor 3^{IV} zugeordnet, der die empfangene Strahlung um 90° auf den ihm benachbarten und dem Empfänger 7' gegenüberliegenden Reflektor 7''' umlenkt. Da dieser rückseitig nicht verspiegelte Reflektor mit einem Polarisationsfilter - zeichnerisch nicht dargestellt - versehen ist, reflektiert er nur Strahlung einer definierten Polarisationssebene auf den ihm zugeordneten Empfänger 7', während er die Reststrahlung auf den ihm optisch nachgeschalteten Reflektor 6''' hindurchläßt, der in gleicher Weise ausgebildet ebenfalls wieder einen Teil der Strahlung auf den ihm zugeordneten Empfänger 6' reflektiert sowie einen anderen auf den nächsten Reflektor 5''' hindurchläßt. Dies geht so weiter bis hin zum letzten Reflektor 3''', der nur Strahlung zu reflektieren und keine mehr durchzulassen braucht und deshalb an seiner Rückseite wieder verspiegelt ist.

- 11 -
Leerseite

- 15 -

2936201

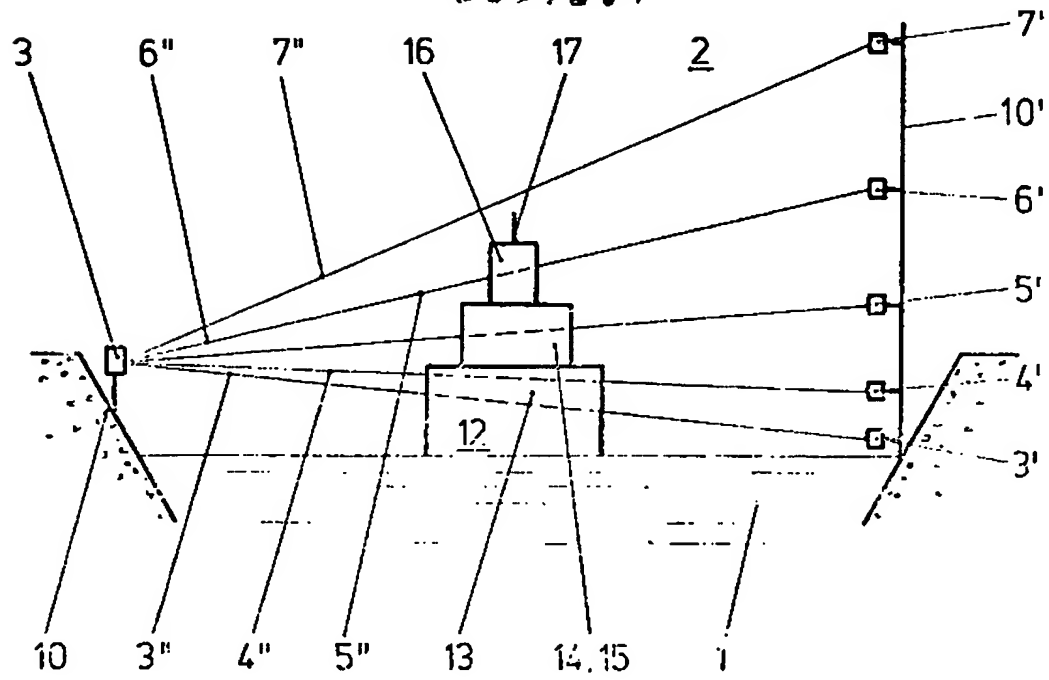


Fig. 1

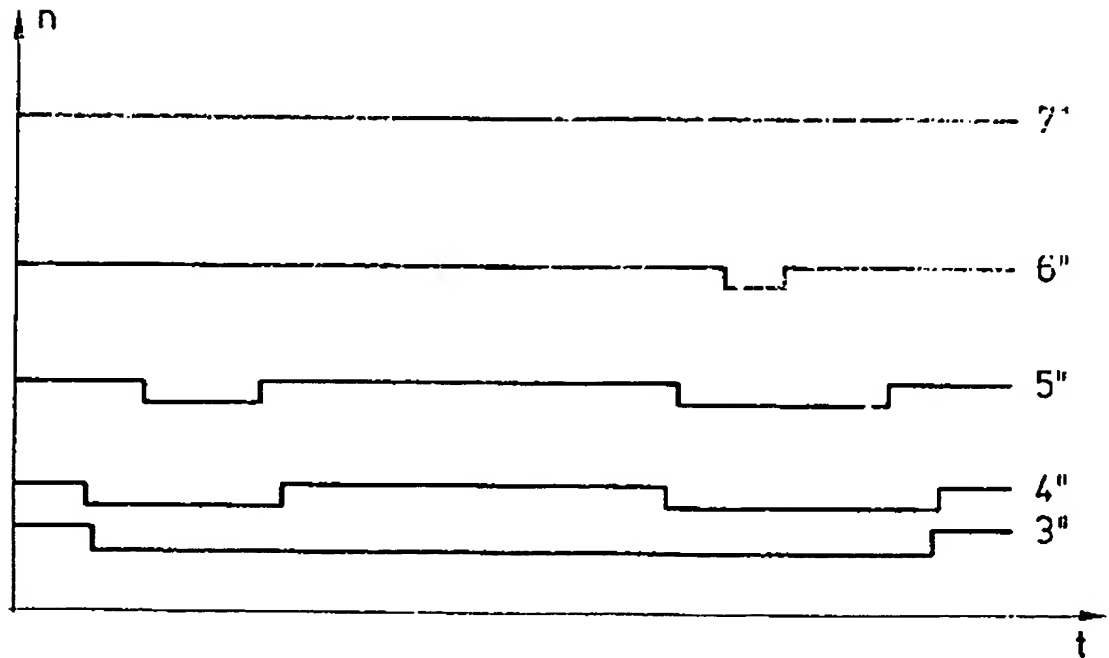


Fig. 2

- 12 -

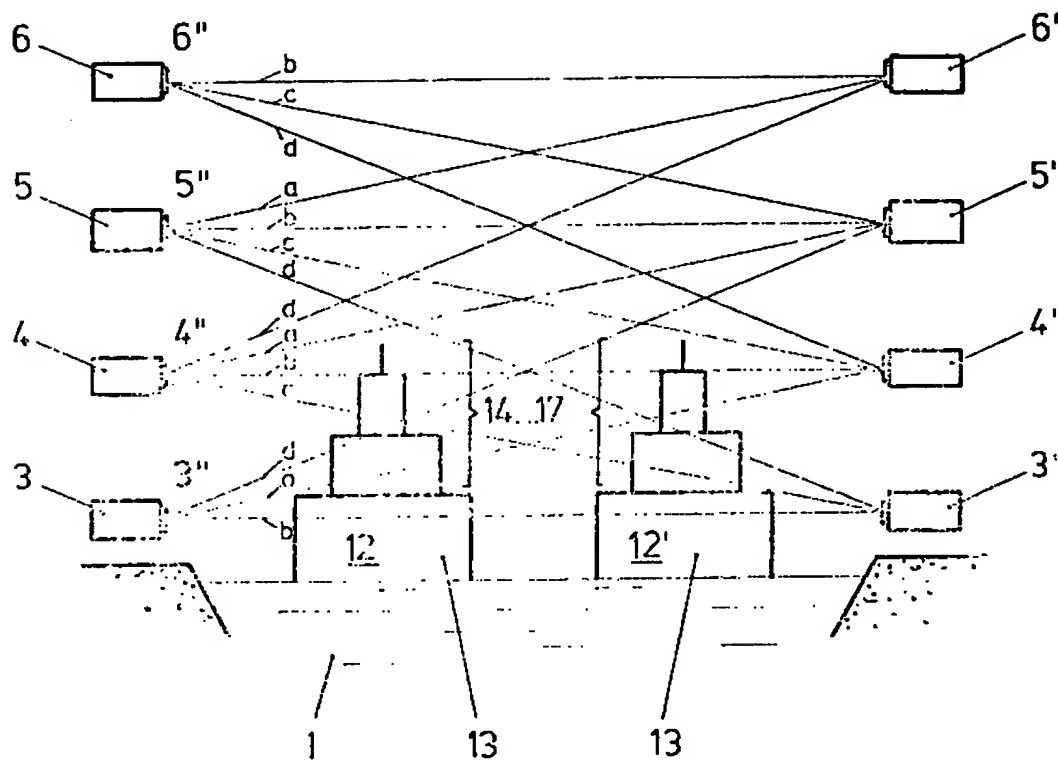
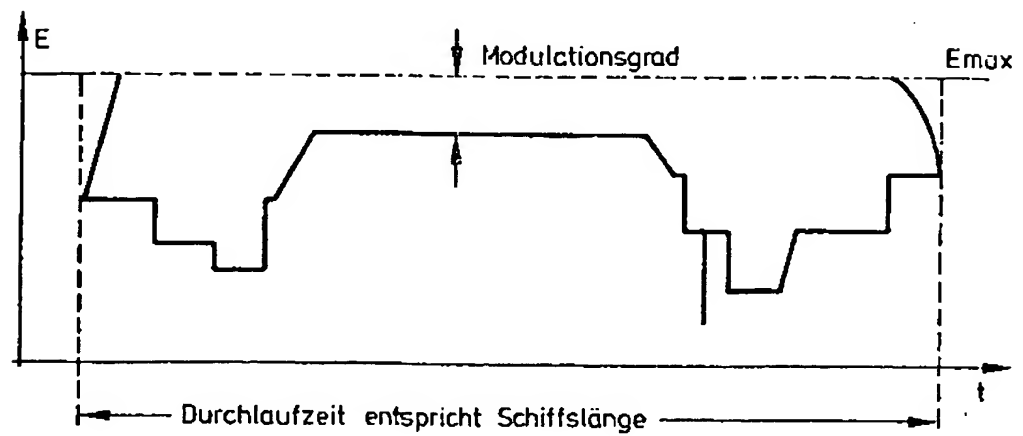
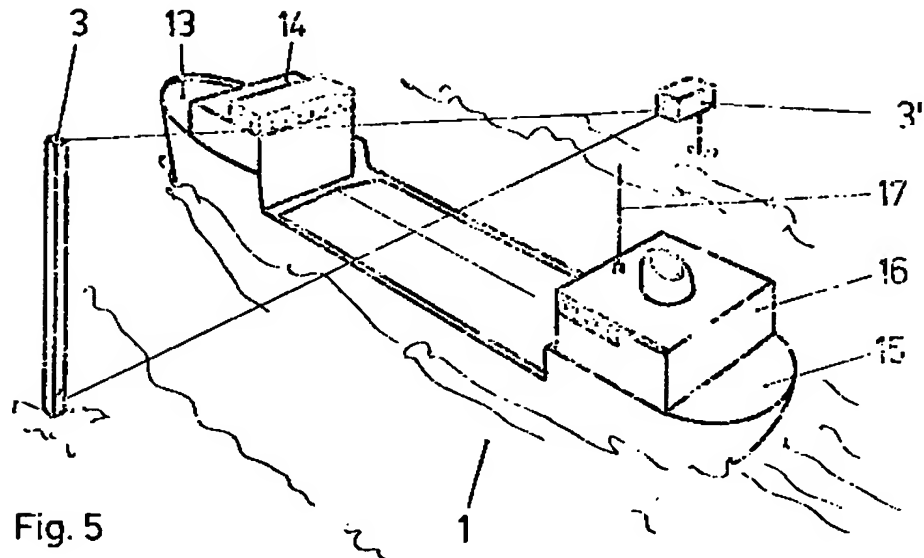
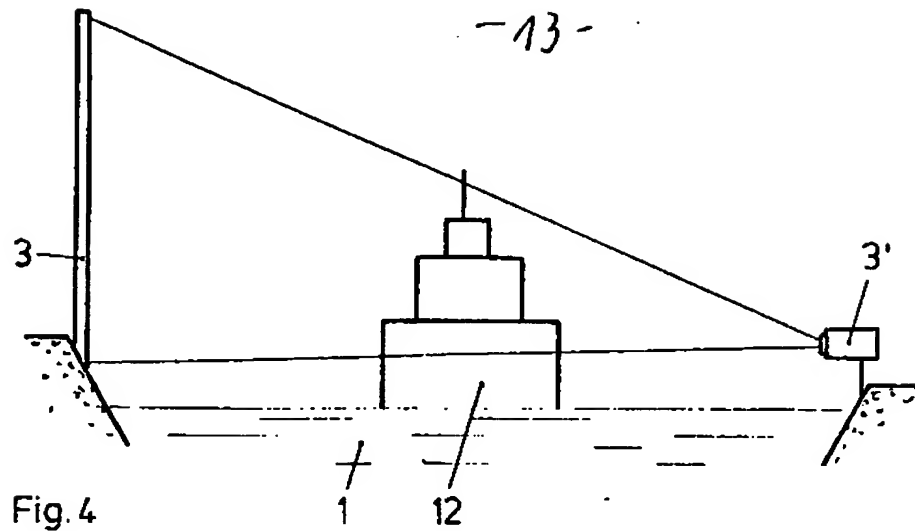
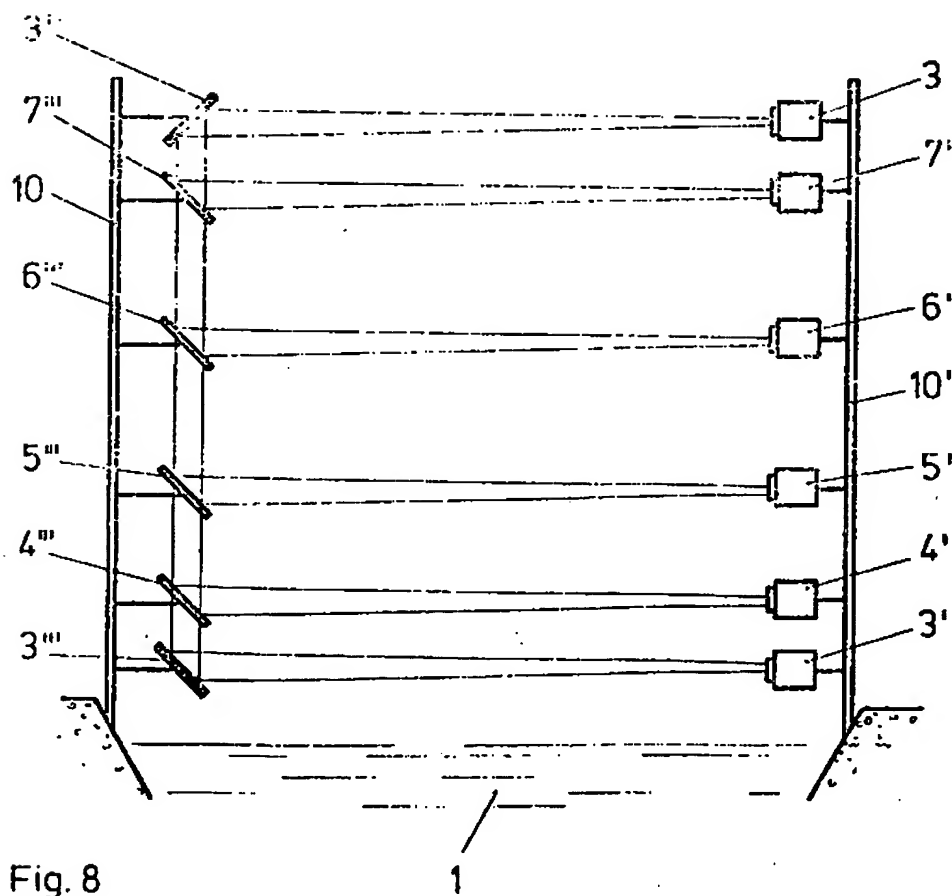
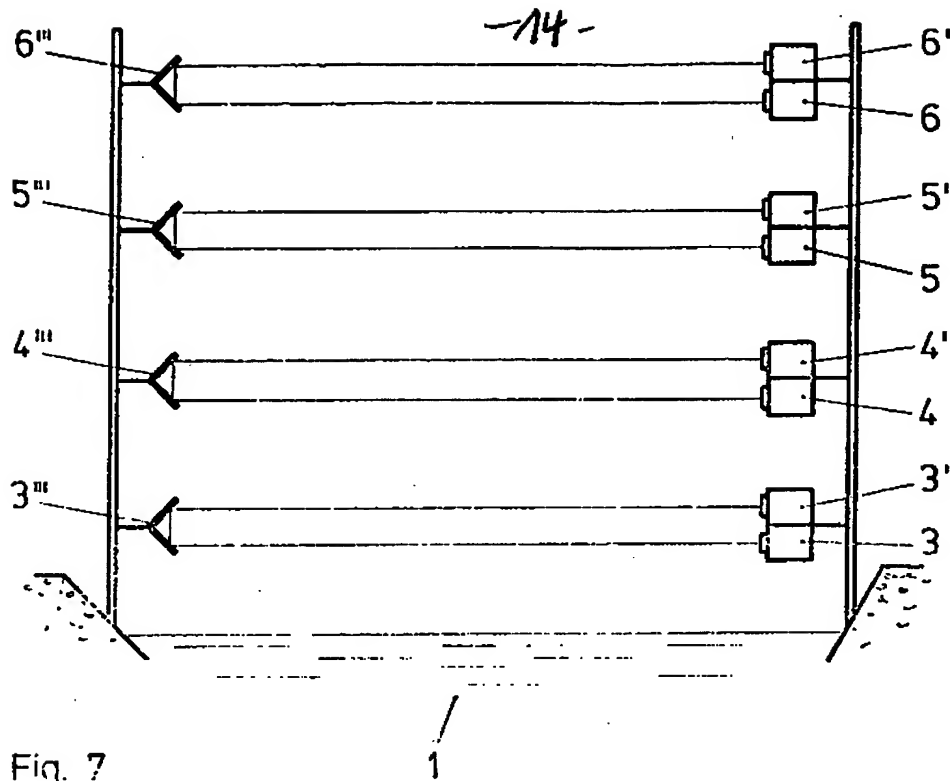


Fig. 3





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.